

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

⦿ **BLACK BORDERS**

- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

A1

DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION

⑪

N° 75 33226

⑤④ Amplificateur à impulsions de largeur modulée.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.²). H 03 K 5/02, 7/08.

②② Date de dépôt 30 octobre 1975, à 15 h 41 mn.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée au Japon le 2 novembre 1974,
n. 126.802/1974 au nom de la demanderesse.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 22 du 28-5-1976.

⑦① Déposant : Société dite : SONY CORPORATION, résidant au Japon.

⑦② Invention de :

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger, 115, boulevard Haussmann,
Paris (8).

La présente invention concerne un amplificateur à impulsions de largeur modulée et notamment un amplificateur muni d'un circuit d'intégration servant à éliminer la distorsion de la porteuse et les oscillations gênantes.

De façon générale, un amplificateur audio et notamment un amplificateur de classe B, se compose de deux transistors dont les bases respectives sont reliées aux deux extrémités du secondaire d'un transformateur à prise centrale (ou à point milieu). Les émetteurs des transistors sont reliés aux deux extrémités du primaire avec une prise centrale de sortie. La prise centrale est reliée à une extrémité de la source d'alimentation et l'autre extrémité de la source d'alimentation est reliée aux collecteurs des transistors. Le signal d'entrée est appliqué aux deux extrémités du primaire du transformateur et le signal de sortie est extrait sur le secondaire. Un tel amplificateur est utilisé de façon très générale, puisque sa structure est simple et son coût faible ; toutefois cet amplificateur présente un faible rendement. Cela résulte du fait qu'une tension inutile est appliquée à l'un des deux transistors. Comme cela est bien connu, les transistors ne présentent pas de capacité pour accumuler de l'énergie et c'est pourquoi, ils utilisent une puissance égale au produit de la tension et du courant de charge.

Il a déjà été proposé divers types d'amplificateurs à impulsions de largeur modulée, (encore appelés amplificateurs PWM) utilisant la tension de la source d'alimentation de façon plus efficace que les amplificateurs à faible rendement ci-dessus. Parmi ces amplificateurs PWM connus, il existe un amplificateur à auto-oscillations. Ce type d'amplificateur se compose d'un circuit d'intégration, d'un circuit à hystérésis d'un amplificateur et d'un circuit qui détecte la différence entre le signal de sortie et le signal d'entrée de l'amplificateur pour appliquer le signal de différence au circuit d'intégration. Ce type d'amplificateur oscille sans porteuse extérieure, mais présente l'inconvénient que la fréquence d'oscillation varie suivant la fréquence du signal d'entrée et que la bande latérale du spectre interfère avec le signal audio, ce qui déforme le son reproduit. Il existe un autre type d'amplificateur PWM, d'onde carrée, que l'on obtient

par comparaison du signal de porteuse de la source d'oscillation de référence et du signal d'entrée. Une telle onde carrée est ramenée à la borne d'entrée du signal par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas. Ce type d'amplificateur travaille cependant à une fréquence de signal de porteuse, élevée et le filtre passe-bas ne permet pas de supprimer suffisamment la porteuse, de sorte qu'il y a un risque que la boucle oscille dans la plage de fréquences du signal porteur. Si la fréquence de coupure du filtre passe-bas est abaissée suffisamment pour supprimer le signal de porteuse, cela peut entraîner un gain de boucle, non satisfaisant, pour le signal audio. De la même manière, si la porteuse n'est pas supprimée suffisamment, les bandes latérales peuvent se mélanger avec le signal démodulé et déformer le signal audio reproduit.

La présente invention concerne un amplificateur à impulsions de largeur modulée (appelé en abrégé amplificateur PWM) dont le cycle de travail de l'impulsion de sortie est proportionnel au niveau du signal audio d'entrée ainsi qu'à la surface des impulsions et qui permet d'obtenir un signal de sortie, non déformé, démodulé. L'amplificateur PWM selon la présente invention se compose d'un circuit d'intégration recevant la différence entre le signal d'entrée et le signal de réaction, un modulateur de largeur d'impulsions qui reçoit le signal de sortie du circuit d'intégration et un signal de porteuse ainsi qu'un filtre passe-bas et un circuit par lequel on ramène la sortie du filtre passe-bas, au signal audio d'entrée pour le mélanger avec ce signal.

L'invention concerne ainsi un amplificateur à impulsions modulées en largeur, ayant un gain suffisamment élevé, pour permettre de supprimer les distorsions dans le son reproduit, pour les fréquences du signal audio. L'invention concerne également un amplificateur que le signal de réaction ne peut faire osciller.

La présente invention sera décrite plus en détail à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma bloc d'un amplificateur à largeur d'impulsion modulée selon la présente invention.

- la figure 2 est un schéma

montrant la relation entre la forme d'onde de la porteuse A, celle du signal d'entrée B et celle de l'impulsion de sortie C du circuit de la figure 1.

La présente invention concerne
 5 un circuit de modulation de largeur d'impulsion utilisant la combinaison d'une porteuse modulée en dents de scie et d'un circuit d'intégration branché en série sur le chemin de signal contenant le signal de différence entre l'entrée audio et le signal de réaction. A l'aide de ce montage, toute porteuse
 10 présente dans le chemin du signal est intégrée et est éliminée.

Selon la figure 1, le signal d'entrée est appliqué à un mélangeur 11 à partir de la borne d'entrée 11a. Un signal de réaction est également envoyé au circuit 11 à partir du circuit de réaction 17 et la différence
 15 entre le signal d'entrée et le signal de réaction est dérivée à la sortie du circuit 11. La sortie du circuit 11 est amenée dans un circuit d'intégration 12 et à la sortie de ce circuit d'intégration, on obtient un signal d'intégration donné par la formule suivante :

$$20 \quad \Delta V = \int (e_1 - e_r) dt$$

formule dans laquelle :

e_1 = tension d'entrée
 25 e_r = tension de réaction
 ΔV = tension de sortie du circuit d'intégration.

Le signal de sortie, intégré, est envoyé à un modulateur de largeur d'impulsion 13 qui comporte un circuit de comparaison. Un signal en dents de scie
 30 (par exemple une porteuse à la fréquence de 100KHz) est créé par l'oscillateur 14 et est envoyé au modulateur 13 dans lequel on compare le niveau du signal de sortie du circuit d'intégration 12 et le signal en dents de scie (signal de porteuse). A titre d'exemple, la sortie du comparateur est inversée en
 35 phase chaque fois que la sortie du circuit d'intégration 12 devient égale à la tension du signal en dents de scie de l'oscillateur 14 et le cycle de travail de la sortie du modulateur 13 varie en fonction de la tension de sortie du circuit d'intégration 12. Cette opération est représentée à la figure 2
 40 dans laquelle le signal de porteuse en dents de scie est réf-

rencé A et le signal de sortie du circuit d'intégration 12 est repéré B. Il est clair que la sortie du modulateur de puissance 13, augmente jusqu'à un point où les signaux A et B sont de même niveau, au cours du changement d'un signal A, passant d'un niveau élevé à un niveau faible; le modulateur de puissance maintient la sortie constante.

Par ailleurs, la sortie du modulateur de puissance 13 diminue brusquement lorsque les signaux A et B sont de même niveau, au cours du changement du signal A passant du niveau bas au niveau haut. De cette façon, on compare le niveau des signaux A et B et en conséquence, le signal d'entrée, audio, du circuit 11 est transformé en un signal impulsionnel de largeur modulée, représenté par la forme d'onde C à la figure 2. La forme d'onde C est amplifiée par l'amplificateur impulsionnel 15, puis est envoyée à un filtre passe-bas 16, pour enlever les composants de haute fréquence. Le signal est transformé par le filtre 16 en un signal audio, puis est envoyé à une charge 19. La sortie du filtre passe-bas 16 est également envoyée à un circuit de réaction 17 qui peut être constitué par une résistance ; le signal de réaction 18 est ramené au circuit d'entrée 11.

Selon la présente invention, même si le signal de porteuse, qui n'aurait pas été supprimé de façon suffisante par le filtre passe-bas 16, était présent dans le signal de réaction, ce signal est intégré par le circuit d'intégration 12, de sorte qu'il est pratiquement supprimé avant le modulateur de puissance 13. Il est ainsi possible d'avoir un gain de boucle suffisamment grand, pour le signal audio d'entrée dans la bande de fréquences audio (par exemple inférieure à 20KHz) qui est une fréquence suffisamment en-dessous de celle du signal de porteuse ; cela permet d'avoir l'avantage de la réaction négative à savoir la suppression de la distorsion, selon la présente invention.

En outre, grâce à l'amplificateur à modulation de puissance selon l'invention, comme on utilise un signal en dents de scie pour la porteuse de l'oscillateur 14, et que ce signal est comparé en niveau avec le signal audio d'entrée, le niveau du signal audio d'entrée coïncide avec le cycle de travail du modulateur de puissance 13 ; ce cycle de travail est proportionnel à la surface de

l'impulsion, de sorte que le signal démodulé du filtre passe-bas ne présente plus de distorsion. La composante de porteuse du signal de réaction 18 est réduite par intégration, de façon à supprimer l'influence de la porteuse résiduelle, au moment de
5 la modulation par le modulateur de puissance 13, de façon à ne plus avoir d'interférence avec le signal audio. En outre, le signal de réaction, présente généralement un certain retard de phase dans la boucle par suite de la présence du filtre passe-bas 16 ou d'autres moyens équivalents, et on arrive à l'oscil-
10 lation lorsque le retard de phase atteint 180° ; comme le retard de phase entraîné par le circuit d'intégration 12 est toujours égal à 90° , il n'y a pas de risque d'oscillation par l'introduction du circuit d'intégration 12. Ainsi, cet amplificateur à impulsions modulées en largeur, n'entraîne aucune
15 modification de la fréquence et réduit la distorsion à un minimum.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation ci-dessus décrit et représenté, à partir duquel on pourra prévoir d'autres mo-
20 des et d'autres formes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

- 1°) Amplificateur à impulsions modulées en largeur, comportant un mélangeur ayant une entrée audio et une entrée de réaction ainsi qu'une sortie, des moyens
5 pour moduler en largeur, les impulsions d'un signal, des moyens pour filtrer le signal impulsionnel à largeur modulée et pour appliquer un signal filtré à la charge ainsi qu'un moyen pour ramener une partie du signal filtré au mélangeur, amplificateur caractérisé en ce que le circuit d'intégration
10 est branché entre le mélangeur et le modulateur de largeur d'impulsions de façon à intégrer le signal dérivé de la sortie du mélangeur.
- 2°) Amplificateur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le modulateur de largeur d'impulsion se compose d'un moyen créant une onde en
15 dents de scie, cette onde servant à moduler le signal dérivé de la sortie du mélangeur.
- 3°) Amplificateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le filtre est un filtre
20 passe-bas et des moyens sont prévus pour amplifier le signal impulsionnel, à largeur modulée, entre le modulateur de largeur d'impulsion et le filtre.
- 4°) Amplificateur à impulsions de largeur modulée, comprenant un circuit d'entrée, un modulateur de largeur d'impulsion et un moyen pour introduire un
25 signal de porteuse ainsi que le signal de sortie du circuit d'entrée, un filtre passe-bas, étant relié à la sortie du modulateur et un circuit de réaction étant relié à la sortie du filtre passe-bas, pour ramener la sortie du filtre passe-bas
30 au circuit d'entrée, amplificateur caractérisé en ce qu'il comporte un circuit d'intégration branché entre le circuit d'entrée et le modulateur de largeur d'impulsion de façon à intégrer un signal dérivé de la sortie du circuit d'entrée,
pour que le modulateur de largeur d'impulsion crée un
35 signal dont la largeur d'impulsion corresponde au niveau du signal de sortie du circuit d'intégration.
- 5°) Amplificateur selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un amplificateur est prévu
entre le modulateur de largeur d'impulsion et le filtre passe
40 bas, le signal de porteuse envoyé au modulateur de largeur d'impulsion étant un signal en dents de scie.

FIG. 1

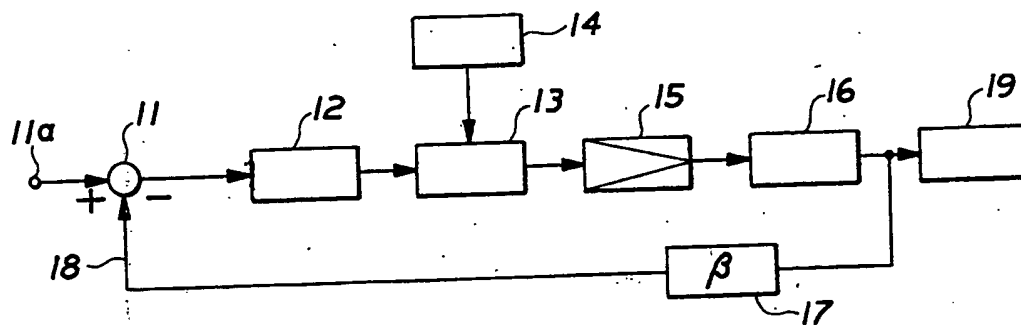


FIG. 2

